

LIPPEDIMAGE= JP411289030A

PAT-NO: JP411289030A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11289030 A

TITLE: PRINTED WIRING CIRCUIT BOARD

PUBN-DATE: October 19, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NINOMIYA, JUNJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE	N/A

APPL-NO: JP10089903

APPL-DATE: April 2, 1998

INT-CL (IPC): H01L023/14;C22C001/09 ;C22C021/00 ;H01L023/12 ;H05K001/05

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a printed wiring circuit board which can be made light in weight and high in mounting density.

SOLUTION: The printed wiring circuit board includes a substrate 1 made of a carbon fiber reinforced aluminum alloy containing carbon fibers dispersed into an aluminum alloy matrix, an insulating film 2 provided on one side of the substrate 1, and a conductive film pattern 3 formed on the insulating film 2. Semiconductor elements 4 are mounted on the board. In this case, parts 5 of the substrate 1 on which the semiconductor elements 4 are mounted have a carbon fiber dispersion percentage higher than the other part thereof so that a thermal expansion coefficient of the semiconductor element mounted parts 5 is as low as that of the semiconductor element. Since the substrate 1 is made of a carbon fiber reinforced aluminum alloy, the substrate is light in weight. Further, since the parts of the substrate 1 corresponding to the mounted positions of the semiconductor element 4 have a high carbon fiber dispersion percentage and have a thermal expansion coefficient as low as that of the semiconductor element destruction of the element 4 caused by a thermal expansion difference therebetween can be prevented and high density mounting thereof can be realized.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(51) Int.Cl.⁶
 H 01 L 23/14
 C 22 C 1/09
 21/00
 H 01 L 23/12
 H 05 K 1/05

識別記号

F I
 H 01 L 23/14 M
 C 22 C 1/09 G
 21/00 E
 H 05 K 1/05 B
 H 01 L 23/12 F

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平10-89903

(22)出願日 平成10年(1998)4月2日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 二宮 淳司

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

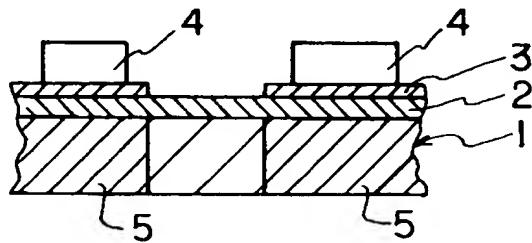
(54)【発明の名称】 印刷配線基板

(57)【要約】

【課題】 軽量で、高密度実装が可能な印刷配線基板を提供する。

【解決手段】 アルミ合金マトリックスに炭素繊維を分散させた炭素繊維強化アルミ合金製基体1と、基体1の片面に設けられた絶縁膜2と、絶縁膜2上に形成された導電膜パターン3とで構成され、半導体素子4を搭載する印刷配線基板において、基体1の半導体素子4が搭載される位置に相当する部分は炭素繊維分散率が他の部分より高くなっていて、半導体素子搭載部分5の熱膨張係数が半導体素子の熱膨張係数と同程度に低くなっている。

【効果】 基体1に炭素繊維強化アルミ合金を用いるので軽量である。基体1の半導体素子4が搭載される位置に相当する部分は炭素繊維分散率を高くして熱膨張係数を半導体素子なみに低くしてあるので、熱膨張差による半導体素子4の破壊が防止され、高密度実装が可能である。半導体素子4搭載部分以外は炭素繊維分散率が低いので韌性に優れ高い信頼性が得られる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミ合金マトリックスに炭素繊維を分散させた炭素繊維強化アルミ合金製基体と、前記基体の片面に設けられた絶縁膜と、前記絶縁膜上に形成された導電膜パターンとで構成され、半導体素子を搭載する印刷配線基板において、前記基体の半導体素子が搭載される位置に相当する部分は炭素繊維分散率が他の部分より高くなっていて、前記半導体素子搭載部分の熱膨張係数が半導体素子の熱膨張係数と同程度に低くなっていることを特徴とする印刷配線基板。

【請求項2】 アルミ合金マトリックスに炭素繊維を分散させた炭素繊維強化アルミ合金製基体と、前記基体の両面にそれぞれ設けられた絶縁膜と、前記基体および絶縁膜を貫通し内面に絶縁膜が設けられたスルホールと、前記スルホールの絶縁膜上に形成された導体部を介して相互に導通する前記基体両面の絶縁膜上の導電膜パターンとで構成され、半導体素子を搭載する印刷配線基板において、前記基体の半導体素子が搭載される位置に相当する部分は炭素繊維分散率が他の部分より高くなっていて、前記半導体素子搭載部分の熱膨張係数が半導体素子の熱膨張係数と同程度に低くなっていることを特徴とする印刷配線基板。

【請求項3】 請求項1または2に記載した基体が電子機器の構造部材を構成していることを特徴とする印刷配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、韌性に優れ、軽量で、高密度実装が可能な印刷配線基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の印刷配線基板は、図4に示すように、金属基体11上に絶縁層2が形成され、その上に導電膜パターン3が形成されたもので、導電膜パターン3上には半導体素子、チップコンデンサ、チップ抵抗などで構成される信号制御回路などが電気接続される。前記絶縁層2にはガラス質エナメル（ホーロー）などが用いられ、導電膜パターン3には銅などの金属材料が用いられる。また前記絶縁層および導電膜パターンは通常のスクリーン印刷法により形成される。

【0003】 前記基体には、鉄、鋼、コバルト、アルミニウムなどの金属基体の他、フェノール樹脂、ガラス・エポキシ樹脂、紙などの基体が用いられている。前記金属基体は、熱放散性に優れ、反りが発生し難く、寸法精度が高いなどの長所を有し、発熱の大きい電子機器などに多用されている。

【0004】 ところで、近年の電子機器の軽量化、小型化に伴って、印刷配線基板にも軽量化、高密度実装化が要求されるようになり、鋼製基体などは軽量なアルミニウム製基体に代替されつつある。しかし、アルミニウム製基体は半導体素子との熱膨張差が大きいため、使用中に両

2

者間に熱歪みが生じて半導体素子が破壊することがあり、このため温度上昇し易い高密度実装型印刷配線基板には適さないという問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、アルミニウムマトリックスに炭素繊維を分散させたアルミニウム製基体が提案された（特開平5-110219号公報）。この基体は、軽量なうえ、炭素繊維の分散率を高めることにより熱膨張係数を半導体素子のみに低くできる利点がある。しかし、前記基体の熱膨張係数を半導体素子のみに低くするには、炭素繊維の分散率を非常に高くする必要があり、そうすると基体の韌性が低下してその信頼性が著しく損なわれるという問題がある。本発明は、韌性に優れ、軽量で、高密度実装が可能な印刷配線基板および前記印刷配線基板の基体が電子機器の構造部材を構成している印刷配線基板の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は、アルミニウムマトリックスに炭素繊維を分散させた炭素繊維強化アルミニウム製基体と、前記基体の片面に設けられた絶縁膜と、前記絶縁膜上に形成された導電膜パターンとで構成され、半導体素子を搭載する印刷配線基板において、前記基体の半導体素子が搭載される位置に相当する部分は炭素繊維分散率が他の部分より高くなっていて、前記半導体素子搭載部分の熱膨張係数が半導体素子の熱膨張係数と同程度に低くなっていることを特徴とする印刷配線基板である。

【0007】 請求項2記載の発明は、アルミニウムマトリックスに炭素繊維を分散させた炭素繊維強化アルミニウム製基体と、前記基体の両面にそれぞれ設けられた絶縁膜と、前記基体および絶縁膜を貫通し内面に絶縁膜が設けられたスルホールと、前記スルホールの絶縁膜上に形成された導体部を介して相互に導通する前記基体両面の絶縁膜上の導電膜パターンとで構成され、半導体素子を搭載する印刷配線基板において、前記基体の半導体素子が搭載される位置に相当する部分は炭素繊維分散率が他の部分より高くなっていて、前記半導体素子搭載部分の熱膨張係数が半導体素子の熱膨張係数と同程度に低くなっていることを特徴とする印刷配線基板である。

【0008】 請求項3記載の発明は、請求項1または2に記載した基体が電子機器の構造部材を構成している印刷配線基板である。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明の印刷配線基板を図を参照して具体的に説明する。図1は本発明の印刷配線基板の第1の例を示す縦断面図である。この印刷配線基板は、炭素繊維強化アルミニウム製基体1と、基体1の片面に設けられた絶縁膜2と、絶縁膜2上に形成された導電膜パターン3とから構成された片面実装型印刷配線基板である。導電膜パターン3には、半導体素子4を主

要素とする信号制御回路などが電気接続される。そして、基体1の半導体素子4が搭載される位置に相当する部分5は炭素繊維分散率が他の部分より高くなっている、その部分5の熱膨張係数は半導体素子4の熱膨張係数と同程度に低くなっている。

【0010】図2は本発明の印刷配線基板の第2の例を示す縦断面図である。この印刷配線基板は、炭素繊維強化アルミ合金製基体1と、基体1の両面にそれぞれ設けられた絶縁膜2と、基体1および絶縁膜2を貫通し内面に絶縁膜が設けられたスルホール6と、スルホール6内面の絶縁膜2上に形成された導体部7を介して相互に導通する基体1両面の絶縁膜2上の導電膜パターン3とで構成された両面実装型印刷配線基板である。導電膜パターン3には、半導体素子4を主要素とする信号制御回路などが電気接続される。そして、基体1の半導体素子4が搭載される位置に相当する部分5は炭素繊維分散率が他の部分より高くなっている、その部分5の熱膨張係数は半導体素子4の熱膨張係数と同程度に低くなっている。この印刷配線基板は基体1の両面に導電膜パターン3が設けられているので、図1に示したものより実装密度を高めることができる。

【0011】図2に示した印刷配線基板の作製は、基体にドリルなどでスルホールをあけ、基体の両面およびスルホールの内面にガラスペーストをスクリーン印刷により塗布し、焼成して絶縁膜を形成し、その上に銅ベーストを塗布し焼成するなどの常法により行われる。

【0012】本発明において、基体のマトリックスとなるアルミ合金には、Al-Mg系、Al-Si系、Al-Mg-Si系など任意のアルミ合金の他、純アルミも適用できる。本発明は、半導体素子が搭載される位置に相当する部分の基体の炭素繊維分散率を大きくして熱膨張係数が半導体素子の熱膨張係数(4~7 ppm/°C)と同程度に小さくなるようにし、半導体素子が配置されない部分の基体の炭素繊維分散率を小さくして韌性を持たせた印刷配線基板で、炭素繊維の大きい部分の分散率は15~55%程度の範囲で適宜選定される。炭素繊維の比重(2.0~2.2)はアルミ合金の比重(2.7)より小さいので、基体全体の比重は小さく、印刷配線基板は軽量が維持される。炭素繊維の種類、寸法などは限定せず、市販のピッチ系炭素繊維などが使用できる。

【0013】本発明にて用いる基体は、炭素繊維を溶媒に分散させて攪拌し、溶媒を除去して炭素繊維の集合体を作り、この集合体の半導体素子を配置する部分に炭素繊維を附加してその部分の炭素繊維の密度を高めてプリ

フォームとし、このアリフォームにアルミ合金溶湯を注入し鍛造する通常の溶湯鍛造法により作製できる。

【0014】本発明にて用いる基体は、炭素繊維分散率が比較的低い炭素繊維強化アルミ合金基体を作製し、この基体の半導体素子搭載部分をくり抜き、このくり抜き部分に別に作製した炭素繊維の分散率の高い異形基体を埋め込む方法によっても作製できる。前記低分散率の炭素繊維強化アルミ合金基体に代えて炭素繊維を含まないアルミ合金基体を使用することもできる。

【0015】炭素繊維の分散率は、用いる炭素繊維の長さによって調整できる。炭素繊維の長さは長いほど分散率は低くなる。また炭素繊維は、基体の半導体素子の搭載面に平行な方向に二次元的に無秩序に配列し、電子部品の搭載面に垂直な方向に層状に配列すると、面方向の熱膨張係数を小さくできる。

【0016】図3は、本発明の印刷配線基板の第3の例を示す縦断面図である。この印刷配線基板は、基体1が電子機器8のシャーシ(構造部材)9も構成している。従ってシャーシ9を別に用意する必要がなく、電子機器8の製造コストが低減される。シャーシの他ケースなどを構成することができる。

【0017】

【実施例】以下に、本発明を実施例により詳細に説明する。図1に示した印刷配線基板を作製し、その導電膜パターン上に15mm角のSiのペアーチップを金ワイヤで電気接続して電子機器を作製した。Siのペアーチップは、高密度実装を想定して、複数個を高密度に配置した。前記電子機器について、80°Cで4時間、-20°Cで2時間保持する加熱冷却サイクル試験を行い、Siのペアーチップが破壊するまでのサイクル回数を調べた。前記印刷配線基板の基体は厚さ0.5mmの炭素繊維強化アルミ合金製で、半導体素子を搭載する高炭素繊維分散部分(25mm角)は埋込み法により形成した。基体上には厚さ50μmのガラス絶縁膜を形成し、その上に厚さ10μmの銅導電膜パターンを形成した。基体のアルミ合金にはAl-0.7wt%Mg合金を用い、炭素繊維には弾性率80000kgf/cm²、直径10μm、繊維長さ500μm(アスペクト比50)のピッチ系炭素繊維を用いた。

【0018】比較のため、炭素繊維を低い分散率で均一に分散させた基体を用いた印刷配線基板についても電子機器を作製し、同様の調査を行った。結果を、基体の物理などを併記して表1に示す。

【0019】

【表1】

分類	炭素繊維分散率%	比重g/cm ³	線膨張係数ppm/°C	熱伝導率W/m·k	引張強さkgf/mm ²	伸び%	※破壊サイクル回数
本発明例品	チップ下35	2.5	5	170	9	0.8	10 ⁴ 回
	その外20	2.6	12	200	10	1.7	
従来	全体 20	2.6	12	200	10	1.7	500回

(注) ※チップが破壊するまでの加熱冷却サイクル回数。

【0020】表1より明らかなように、本発明例品は軽量であり、またSiチップが破壊するまでのサイクル回数が多く、高密度実装に十分対応可能なことが実証された。これは基体のSiチップ搭載部分の炭素繊維分散率が高くなっていて、その部分の熱膨張係数が小さかったためである。またSiチップ搭載部分以外の基体の機械的性質は、引張強さが10kgf/mm²、伸びが1.7%で、韌性にも優れるものである。これに対し、従来品は、Siチップの破壊までのサイクル回数が少なく高密度実装が困難である。なお、試験後のSiチップについて、反り具合を調べたが、本発明例品はその最大値が0.1mm(下凸)と小さかったのに対し、従来品は1mm(下凸)と極めて大きかった。

【0021】図2に示した両面実装型印刷配線基板についても同様にしてサイクル試験を行ったが、本発明例品はSiチップが破壊するまでのサイクル回数が多く、高密度実装に十分対応可能なことが実証された。

【0022】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明の印刷配線基板は、基体に炭素繊維強化アルミニウム合金を用いるので軽量である。前記基体の半導体素子が搭載される位置に相当する部分は炭素繊維分散率を高くして熱膨張係数を半導体素子のみに低くしてあるので、熱膨張差による半導体素子の破壊が防止され、高密度実装が可能である。半導体素子搭載部分以外は炭素繊維分散率が低いので韌性*

*に優れ高い信頼性が得られる。印刷配線基板の基体で電子機器の構造部材を構成することにより電子機器の製造コストを低減できる。依って、工業上顯著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の片面実装型の印刷配線基板の例を示す縦断面図である。

【図2】本発明の両面実装型の印刷配線基板の例を示す縦断面図である。

【図3】本発明の印刷配線基板の基体が電子機器の構造部材を構成した例を示す縦断面図である。

【図4】従来の片面実装型の印刷配線基板の例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 本発明の炭素繊維強化アルミニウム合金製基体

2 絶縁膜

3 導電膜パターン

4 半導体素子

5 半導体素子が搭載される基体部分

6 スルホール

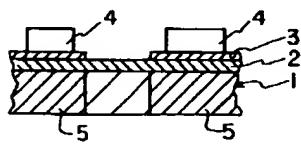
7 スルホール内面の絶縁膜上に形成された導体部

8 電子機器

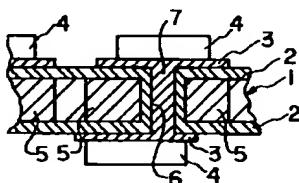
9 シャーシ

11 金属基体

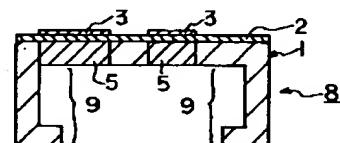
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

